

08.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

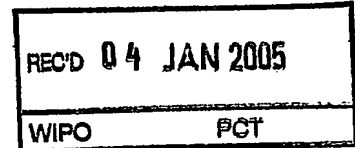
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 6 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 9 4 1 9 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 1 9 4 1 9 5]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

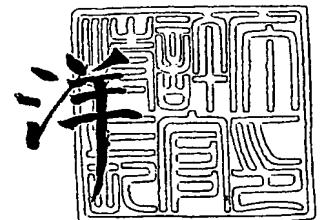


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 5 7 8 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 2054051217
【提出日】 平成16年 6月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
H04N 1/19

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 岡山 裕昭

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 山形 道弘

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 朴 一武

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 田中 康弘

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 林 謙一

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 伏見 吉正

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 村田 茂樹

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 林 孝行

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 110000040
【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】 池内 寛幸
【電話番号】 06-6135-6051
【連絡先】 担当は席丘圭司

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 139757
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0108331

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1 平面内に配置された光電変換機能を有する多数の画素と、多数の前記画素に一対一に対応して前記画素の入射側に配置された多数の画素レンズとを備える固体撮像素子、及び前記第 1 平面と平行な第 2 平面内に配置された複数の微小レンズを備える微小レンズアレイを有し、

1 つの前記微小レンズと複数の前記画素と複数の前記画素レンズとが 1 つの結像ユニットを構成し、

それぞれの前記結像ユニットごとに、前記微小レンズが対応する複数の前記画素に被写体像を結像する撮像装置であって、

それぞれの前記結像ユニットにおいて、それぞれの前記画素レンズの光軸は対応する前記画素の光電変換部分の中心を通る中心線に対して前記微小レンズの光軸に接近する方向に位置ずれしていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記画素レンズの光軸の、対応する前記画素の光電変換部分の中心を通る中心線に対する位置ずれ量は、前記画素の前記微小レンズの光軸からの距離が大きいほど大きい請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記画素レンズの開口数を NA、前記微小レンズの焦点距離を f 、1 つの前記微小レンズに対応する複数の前記画素が配置された領域に外接する円の直径を L 、前記第 1 平面の法線に対して前記画素レンズの入射側の頂点と前記光電変換部分の中心とを結ぶ直線がなす角度を ϕ としたとき、各結像ユニットにおいて、前記微小レンズの光軸に対して最も遠い位置にある前記画素について下記式 (1) を満足することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

$$\arctan(L/f) - \phi \leq \arcsin NA \quad \cdots (1)$$

【書類名】明細書

【発明の名称】撮像装置

【技術分野】

【0001】

本発明は撮像装置に関する。特に、多数の画素を有する固体撮像素子の被写体側に複数の微小レンズを配列した微小レンズアレイを配置した撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年市場規模が大きくなりつつあるデジタルスチルカメラの市場においては、より携帯性に優れた小型・薄型のカメラに対するニーズが高まってきている。信号処理を担うLSI等の回路部品は、配線パターンの微細化などにより高機能で小型化が進んでいる。また、記録メディアも小型・大容量のものが廉価にて入手できるようになってきている。しかしながら、レンズとCCDやCMOSなどの固体撮像素子とで構成される撮像系の小型化は未だ十分とは言えず、より携帯性に優れたカメラを実現するためにも小型の撮像系の開発が要望されている。

【0003】

撮像系の小型化を実現するための構成として、平面上に複数の微小レンズを配列したレンズアレイ光学系を用いたものが知られている。従来の光軸上に複数のレンズを並べた光学系は、光軸方向に長くなるため体積が増大し、またレンズ径が大きいため収差が大きくなるという問題を有していた。これに対して、レンズアレイ光学系は、光軸方向に薄くでき、かつ個々の微小レンズ径が小さいため収差を比較的小さく抑えることが可能である。

【0004】

このようなレンズアレイを用いた撮像系が特許文献1に開示されている。この撮像系は、被写体側から順に、複数の微小レンズが平面内に配列された微小レンズアレイと、微小レンズと一対一に対応する複数のピンホールが平面内に形成されたピンホールマスクと、各ピンホールを通過した光が結像する像平面とを備える。各微小レンズはピンホールマスク上にそれぞれ被写体の縮小像を形成し、各ピンホールはこの縮小像の互いに異なる部分の光を通過（サンプリング）させる。その結果、像平面上に被写体像が形成される。

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の撮像系では、像平面上に形成される被写体像の解像度は微小レンズ（即ちピンホール）の個数および密度によって決まるため、高画質化は困難であった。つまり、対をなす微小レンズとピンホールとからなる構成単位の配置が、得られる画像のサンプリング点の配置を決定するので、高画質化のためには、上記構成単位の個数を多くしてサンプリング点数を増やすとともに、個々の微小レンズを小型化して上記構成単位の配列ピッチを小さくする必要がある。ところが、微小レンズの小型化には限界があるため、高解像度化は困難であった。また、ピンホールによって像平面に達する光束を制限しているため、光量ロスも大きく感度の面でも課題があった。

【0006】

上記の課題を解決する別のレンズアレイを用いた撮像系が特許文献2に開示されている。この撮像系は、被写体側から順に、複数の微小レンズが平面内に配列された微小レンズアレイと、各微小レンズアレイからの光信号が互いに混信しないように分離するための格子枠状の隔壁からなる隔壁層と、平面内に配置された多数の光電変換素子とを備える。1つの微小レンズと、これに対応する、隔壁層によって分離された1つの空間と、複数の光電変換素子とが、1つの結像ユニットを構成する。個々の結像ユニットにおいて、微小レンズが、対応する複数の光電変換素子上に被写体像を結像する。これにより、結像ユニットごとに撮影画像が得られる。この撮影画像の解像度は1つの結像ユニットを構成する光電変換素子の数（画素数）に対応する。被写体に対する個々の微小レンズの相対的位置が異なることにより、複数の光電変換素子上に形成される被写体像の結像位置が結像ユニットごとに異なる。その結果、得られる撮影画像は結像ユニットごとに異なる。この互いに異なる複数の撮影画像を信号処理することにより、一つ画像を得ることができる。この撮

像系では、個々の結像ユニットを構成する画素数は少ないため、個々の結像ユニットから得られる撮影画像の画質は低いが、複数の結像ユニットにおいてそれぞれ得られる少しずつずれた撮影画像を用いて信号処理して画像を再構築することにより、多数の光電変換素子で撮影した場合と同様の画質の映像を得ることができる。

【特許文献1】特公昭59-50042号公報

【特許文献2】特開2001-61109号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の特許文献2の撮像系では、結像ユニットを構成する複数の光電変換素子のうち、微小レンズの光軸から離れた位置（即ち周辺部）に配置された光電変換素子ほど、光束の入射角が増大する。

【0008】

その結果、大きな入射角で入射する光束が、光電変換素子の周囲の構造物によりけられ、光損失を生じる。これにより、各結像ユニットにおいて、周辺部の光電変換素子ほど出力信号強度が低下してしまい、複数の結像ユニットから得られた複数の撮影画像を再構築して得られる1つの画像の画質が低下してしまう。また、光電変換素子に入射しない光束は、内部反射などにより意図しない光電変換素子に入射して、画質低下を招く原因にもなる。

【0009】

本発明は、従来の以上のような問題を解決し、各結像ユニットにおいて、光損失が少なく、且つ迷光の発生を抑えることができ、周辺部まで高画質の画像を得ることができる撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明の撮像装置は、第1平面内に配置された光電変換機能を有する多数の画素と、多数の前記画素に一つ一つに対応して前記画素の入射側に配置された多数の画素レンズとを備える固体撮像素子、及び前記第1平面と平行な第2平面内に配置された複数の微小レンズを備える微小レンズアレイを有する。1つの前記微小レンズと複数の前記画素と複数の前記画素レンズとが1つの結像ユニットを構成し、それぞれの前記結像ユニットごとに、前記微小レンズが対応する複数の前記画素に被写体像を結像する。

【0011】

そして、それぞれの前記結像ユニットにおいて、それぞれの前記画素レンズの光軸は対応する前記画素の光電変換部分の中心を通る中心線に対して前記微小レンズの光軸に接近する方向に位置ずれしている。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、受光部に入射する光束の入射角が適切に設定され、光束がけられることを抑えることができる。従って、光損失が少なく、且つ迷光の発生を抑えることができるので、周辺部まで高画質画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

CCDやCMOSなどに代表される固体撮像素子では、光電変換を行う光電変換部分（以下、「受光部」という）は、その撮像素子の一部を占めるに過ぎず、且つ撮像素子の表面に配置されているわけではない。したがって、一般に、撮像素子上に入射する光束は、その入射角が大きいと、受光部の周囲の構造物によりけられ、反射され、受光部に入射することができない。

【0014】

ところが、本発明の上記の撮像装置によれば、各結像ユニットにおいて、微小レンズか

ら受光部に入射する光束の光路を画素レンズにより受光部の方向へ曲げることができ、受光部への入射角を小さくすることができる。従って、光損失が少なく、且つ迷光の発生を抑えることができるので、周辺部まで高画質の画像を得ることができる。

【0015】

上記の本発明の撮像装置において、前記画素レンズの光軸の、対応する前記画素の光電変換部分の中心を通る中心線に対する位置ずれ量は、前記画素の前記微小レンズの光軸からの距離が大きいほど大きいことが好ましい。これにより、微小レンズの光軸からの距離が大きいために、微小レンズからの光束の入射角が大きくなっても、光束の光路を画素レンズにより受光部の方向へ大きく曲げることができるので、各受光部への入射角を小さくすることができる。従って、各結像ユニットにおいて、微小レンズの光軸から遠い画素の受光部ほど入射光量が低下し、これにより出力信号強度が低下するという問題を解消できる。その結果、周辺部まで高画質の画像を得ることができる。

【0016】

また、上記の本発明の撮像装置において、前記画素レンズの開口数をNA、前記微小レンズの焦点距離をf、1つの前記微小レンズに対応する複数の前記画素が配置された領域に外接する円の直径をL、前記第1平面の法線に対して前記画素レンズの入射側の頂点と前記光電変換部分の中心とを結ぶ直線がなす角度を ϕ としたとき、各結像ユニットにおいて、前記微小レンズの光軸に対して最も遠い位置にある前記画素について、

$$\arctan(L/f) - \phi \leq \arcsin NA \quad \dots (1)$$

を満足することが好ましい。

【0017】

これにより、受光部に入射する光束の入射角が適切に規制され、光束がけられることがない。よって、光損失を一層低減でき、且つ迷光の発生を一層抑えることができる。

【0018】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

図1は本発明の一実施形態に係る撮像装置の概略構成を示した斜視図、図2は本発明の一実施形態に係る撮像装置の隣り合う2つの微小レンズ21の光軸を含む面で切断した断面図である。

【0020】

図1および2において、10は第1平面内に縦横方向に配列された多数の画素11を備える固体撮像素子（例えば、CCDやCMOS）、20は、第1平面と平行で且つ離間した第2平面内に縦横方向に配列された複数の微小レンズ21を備える微小レンズアレイである。1つの微小レンズ21に対して複数の画素11が対応する。固体撮像素子10は、光電変換を行う光電変換部分（受光部）12を各画素11ごとに備え、更に、多数の画素11の入射側に画素11に一对一に対応して多数の画素レンズ13を備えている。

【0021】

被写体からの光束は複数の微小レンズ21に入射して、各微小レンズ21は、対応する複数の画素11上に被写体像を形成する。30は、微小レンズ21からの光がその微小レンズ21には対応しない画素11に入射して、クロストークが生じるのを防止するために、微小レンズ21の配置に対応して格子枠状に配置された隔壁層である。

【0022】

1つの微小レンズ21と、隔壁層30により分割された1つの空間と、該微小レンズ21に対応する複数の画素11と、この複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素レンズ13とが、1つの結像ユニット40を構成する。

【0023】

なお、隔壁層30は、異なる結像ユニット40の微小レンズ21からの光束が画素11に入射するのを問題のない程度に防止できるのであれば、省略可能である。

【0024】

図3は、図2に示した撮像装置の断面図のうちの1つの結像ユニット40の拡大断面図

である。図3では隔壁層30は省略している。

【0025】

CCDやCMOSなどに代表される固体撮像素子10において、各画素11に配置された光電変換を行う受光部（光電変換部分）12は、一般に、固体撮像素子10の表面ではなく、図2及び図3のように凹部内の底部に配置されている。従って、受光部12に入射できる光線の入射角度には上限が存在する。図3から明らかなように、微小レンズ21の光軸21aから遠い位置にある受光部12ほど、微小レンズ21からの光線の入射角度が大きくなる。

【0026】

画素レンズ13は、「オンチップレンズ」とも呼ばれ、受光部12以外のところに結像しようとする光束を受光部12に導く。画素レンズ13の配置ピッチはほぼ等間隔であり、受光部12の配置ピッチよりも小さい。図3に示すように、微小レンズ21の光軸21a上又はその近傍に位置する一つの受光部12の中心線（受光部12の中心を通る第1平面に垂直な直線）12aと、この受光部12に対応する画素レンズ13の光軸13aとはほぼ一致する。即ち、この受光部12の中心線12aと、この受光部に対応する画素レンズ13の光軸13aとは、微小レンズ21の光軸21aとはほぼ一致する。この画素レンズ13を除く他の画素レンズ13の光軸13aは、対応する受光部12の中心線12aに対して、光軸21aに接近する方向に第1平面内において位置ずれしている。光軸13aの中心線12aに対する位置ずれ量は、光軸21aからの距離が大きい画素ほど大きい。

【0027】

光軸21aと平行な方向から見たとき、画素レンズ13の有効径は、対応する受光部12の受光領域より大きい。

【0028】

このように、受光部12より大きな有効径を有する画素レンズ13を受光部12の入射側に設け、更に、画素レンズ13の光軸13aを対応する画素11の受光部12の中心線12aに対して微小レンズ21の光軸21aに接近する方向に位置ずれさせることにより、集光効率を改善し、光量ロスを低減し、受光感度を向上させることができる。また、受光部12以外の部分で反射して生じる迷光を低減し、これによる画質劣化を低減できる。

【0029】

なお、上記の実施形態では画素レンズ13の配置ピッチは等間隔としたが、本発明はこれに限定されず、画素レンズ13の配置ピッチが異なってもよい。

【0030】

また、上記の実施形態では微小レンズ21の光軸21aと、一つの受光部12の中心線12aと、この受光部12に対応する画素レンズ13の光軸13aとがほぼ一致していたが、本発明はこれに限定されない。即ち、何れの受光部12の中心線12aも微小レンズ21の光軸21aと一致していなくても良く、また、全ての画素において、画素レンズ13の光軸13aがこれに対応する受光部12の中心線12aに対して位置ずれしていても良い。

【0031】

図4は、受光部12近傍の拡大断面図である。図4において、10aは、受光部12が配置された第1平面の法線である。 θ は受光部12に入射可能な光線の最大入射角である。 α は微小レンズ21からの光線2の受光部12に対する入射角である。画素レンズ13が受光部12に対して位置ずれしているので、画素レンズ13の入射側の頂点とこの画素レンズ13に対応する受光部12の中心とを結ぶ直線13bに対して角度 θ 以下の角度の光線であれば、受光部12に入射することができる。 ϕ は直線13bと、受光部12が配置された第1平面の法線10aとがなす角度である。微小レンズ21からの光線2が、けられることなく受光部12に入射するためには、 $\alpha - \phi \leq \theta$ である必要がある。

【0032】

ここで、画素レンズ13の開口数をNAとすると、最大入射角 θ はNAに依存し、 $\theta = \arcsin NA$ がほぼ成立する。また、図3に示すように、微小レンズ21の焦点距

離を f 、1つの微小レンズ 21 に対応する複数の画素 11 が配置された領域 (即ち、固体撮像素子 10 のうち、1つの結像ユニット 40 の光軸 21a に沿った投影領域) に外接する円 41 (図 1 参照) の直径を L とすると、光軸 21a から最も遠い画素 (受光部 12) において入射角 $\alpha = \arctan (L/f)$ である。従って、

$$\arctan (L/f) - \phi \leq \arcsin NA \quad \dots (1)$$

を満足する必要がある。

【0033】

本実施形態では、光軸 21a から最も遠い画素 11 の受光部 12 について上記式 (1) を満たすように L 、 f 、 ϕ および NA の値を設定している。光軸 21a から最も遠い画素 11 の受光部 12 について上記式 (1) を満足するとき、微小レンズ 21 からの光束は、対応する全ての受光部 12 に、固体撮像素子 10 の構造物によってけられることなく入射する。より正確には、上記式 (1) を満足するとき、微小レンズ 21 からの光束が無収差の場合には、損失なく光束が受光部 12 に入射し、収差を含む場合には、光束の損失を最低限に抑えることができる。

【0034】

なお、上記において、光軸 21a は上記外接円 41 の中心をほぼ通過し、この外接円 41 の直径 L は、通常は、微小レンズ 21 の有効部に外接する円の直径に一致する。更に、本実施形態では、光軸 21a に沿って見た結像ユニット 40 の形状は略正方形であるから、直径 L はこの正方形の対角線の長さに一致する。但し、光軸 21a に沿って見た結像ユニット 40 の形状は略正方形である必要はなく、長方形であってもよい。長方形の場合にも直径 L は対角線の長さに一致する。

【0035】

次に、固体撮像素子 10 の各受光部 12 に入射した光束から画像を得る方法を図 5 (A) 及び図 5 (B) を用いて説明する。

【0036】

図 5 (A) に示すように、結像ユニット 40 ごとに、微小レンズアレイ 20 の微小レンズ 21 は、被写体 90 の像 91 を固体撮像素子 10 上に結像する。固体撮像素子 10 の各受光部 12 は入射した光束を光電変換する。ここで、固体撮像素子 10 の垂直軸を x 軸、水平軸を y 軸とし、位置 (x, y) にある受光部 12 からの信号を $I(x, y)$ とすると、固体撮像素子 10 に含まれる全ての受光部 12 についての信号 $I(x, y)$ が読み出される (ステップ 101)。

【0037】

次に、この各受光部 12 からの信号 $I(x, y)$ を結像ユニット 40 ごとに分割する。即ち、図 5 (B) に示すように、受光部 12 が m 列 \times n 行に配置された結像ユニット 40 内の第 i 列、第 k 行の位置にある受光部 12 の位置を $(i, k)_{(m, n)}$ とし、この受光部 12 からの信号を $I(i, k)_{(m, n)}$ とすると、上記各信号 $I(x, y)$ を結像ユニット 40 内における信号 $I(i, k)_{(m, n)}$ として取り扱う。この結果、結像ユニット 40 ごとに m 列 \times n 行の画素からなる画像が再構成される (ステップ 103)。

【0038】

その後、異なる結像ユニット 40 間において、信号 $I(i, k)_{(m, n)}$ を処理して 1 枚の画像を再構築する (ステップ 105)。この信号処理としては、上記特許文献 2 に記載された方法を用いることができ、その詳細説明を省略する。結像ユニット 40 内における被写体像 91 の形成位置が結像ユニット 40 ごとに異なるために、位置 (i, k) が同じ受光部 12 からの信号 $I(i, k)_{(m, n)}$ は結像ユニット 40 ごとに異なる。従って、1 つの結像ユニット 40 に含まれる受光部 12 の数 ($m \times n$ 個) を遙かに超えた高解像度の画像が得られる。

【0039】

本実施形態によれば、各結像ユニット 40 において、微小レンズ 21 からの光束は、全ての受光部 12 に、固体撮像素子 10 の構造物によってけられることなく入射する。従って、受光部 12 に、その位置にかかわらず、十分な光が入射し、高コントラストの信号 I

(x, y) が得られる。その結果、被写体の微細な構造まで再構築することができる。

【0040】

また、上記の信号処理において、被写体 90 の同一位置の信号の強度が結像ユニット 40 ごとに異なると、再構築される画像のコントラストや解像度が低下するなどの画質劣化を生じる。本実施形態の撮像装置は、上記の式 (1) を満足することにより、各結像ユニット 40 を構成する全ての受光部 12 に、光束がけられなく入射するので、結像ユニット 40 間において、被写体 90 の同一位置の信号の強度差を小さくすることができる。この結果、高画質画像を得ることができる。

【0041】

さらに、光束のけられを抑えることができるので、反射した光束が意図しない受光部 12 に入射するのを低減できる。従って、迷光による画質劣化を防止できる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明の撮像装置の利用分野は特に限定されないが、薄型で高画質画像を得ることができるので、特に小型、薄型の携帯機器などに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る撮像装置の概略構成を示した斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態に係る撮像装置の隣り合う 2 つの微小レンズの光軸を含む面での断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の一実施形態に係る撮像装置の一つの結像ユニットを示す拡大断面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の一実施形態に係る撮像装置における受光部近傍の拡大断面図である。

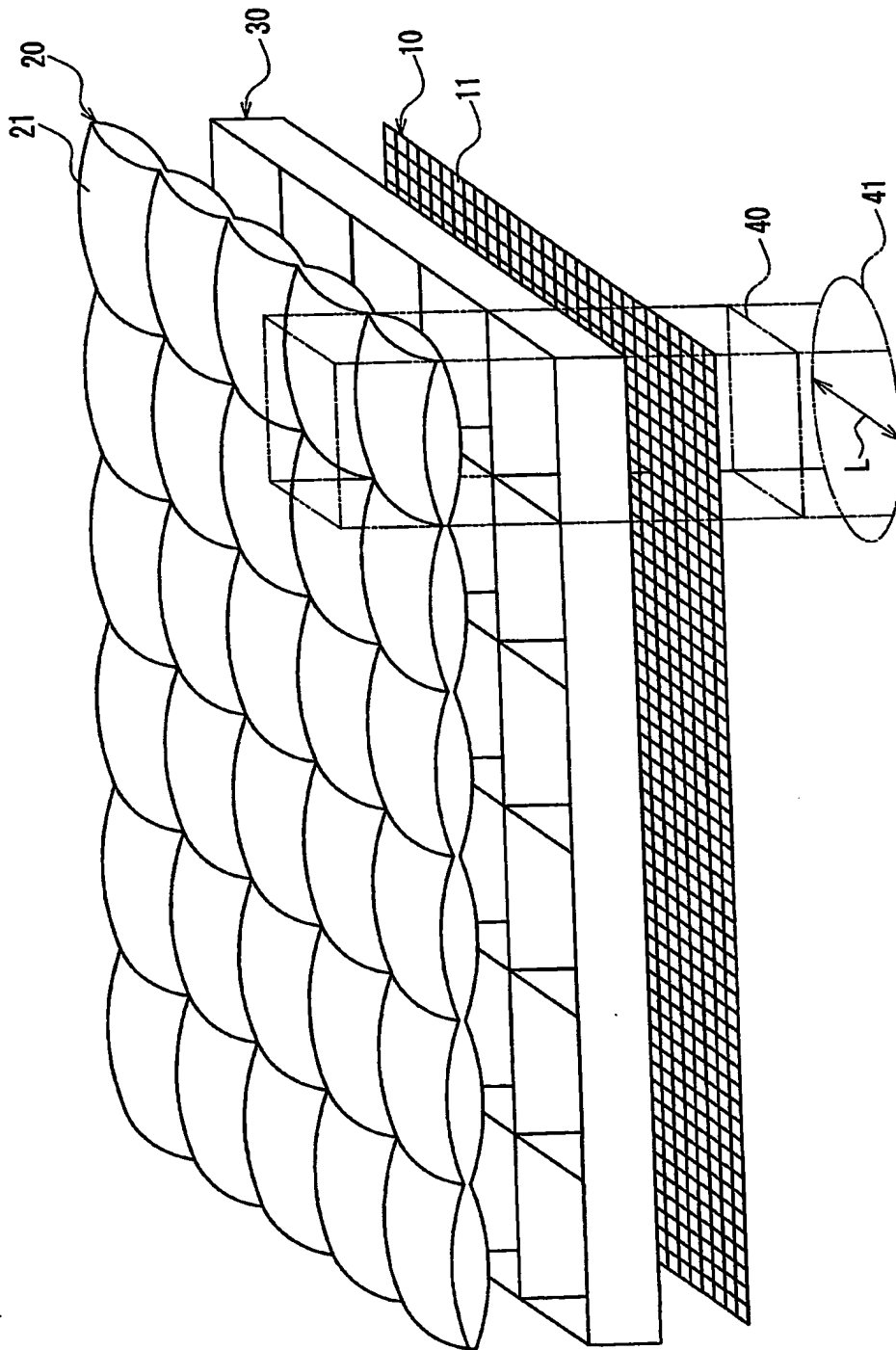
【図 5】図 5 (A) は、本発明の一実施形態に係る撮像装置において、固体撮像素子からの信号の処理の概略を示した図である。図 5 (B) は、本発明の一実施形態形態に係る撮像装置において、結像ユニットを構成する受光部を示した斜視図である。

【符号の説明】

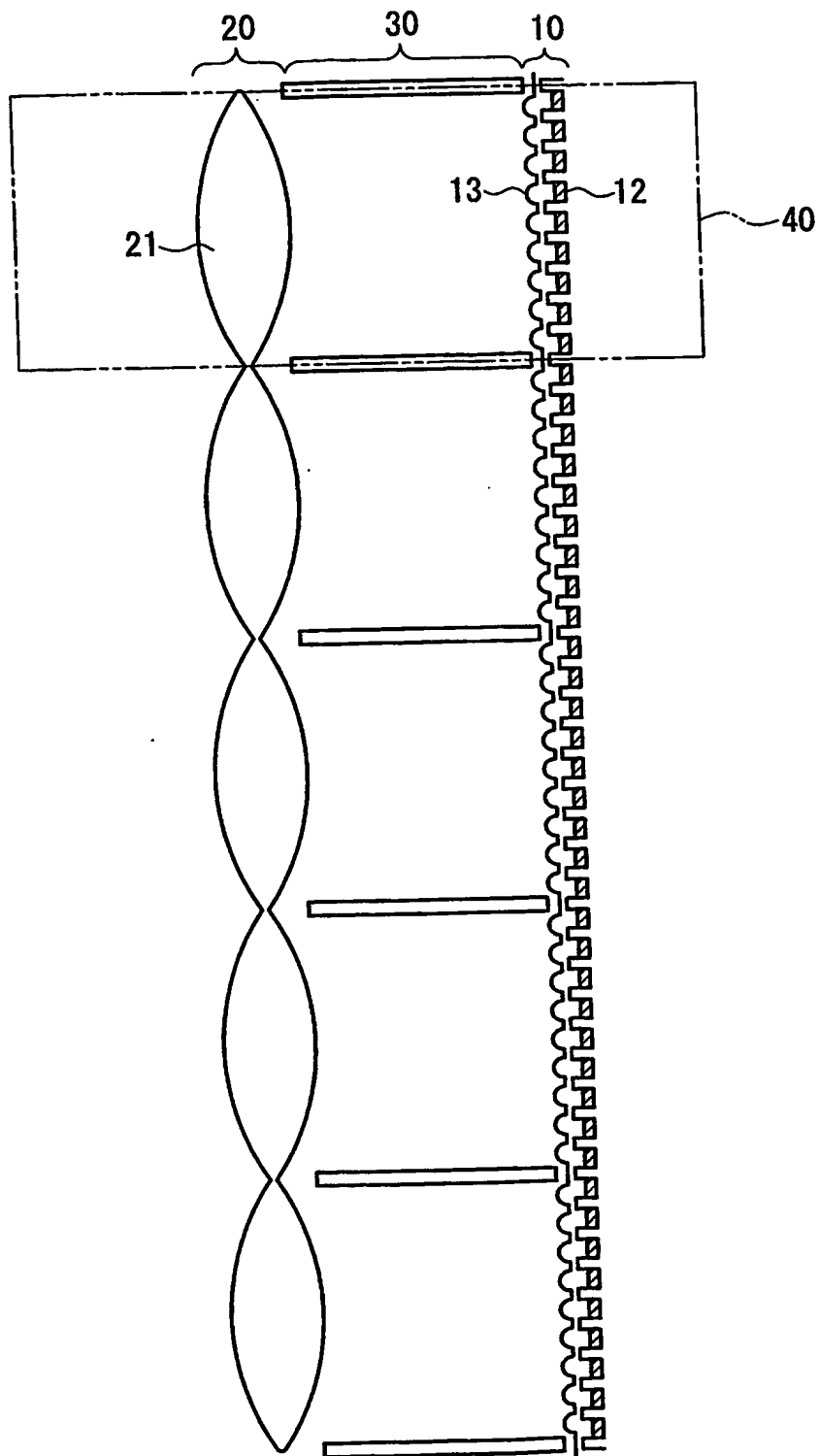
【0044】

- 10 固体撮像素子
- 10a 第 1 平面の法線
- 11 画素
- 12 受光部 (光電変換部分)
- 12a 受光部の中心線
- 13 画素レンズ
- 13a 画素レンズの光軸
- 20 微小レンズアレイ
- 21 微小レンズ
- 21a 微小レンズの光軸
- 30 隔壁層
- 40 結像ユニット

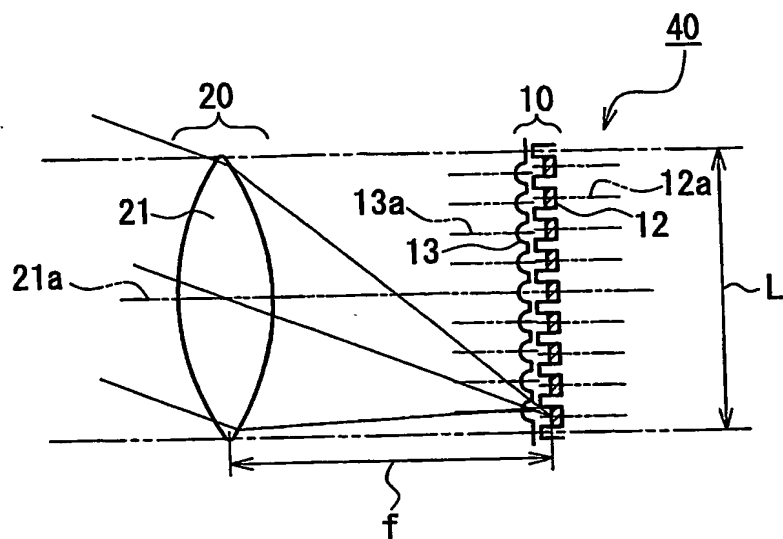
【書類名】 図面
【図 1】



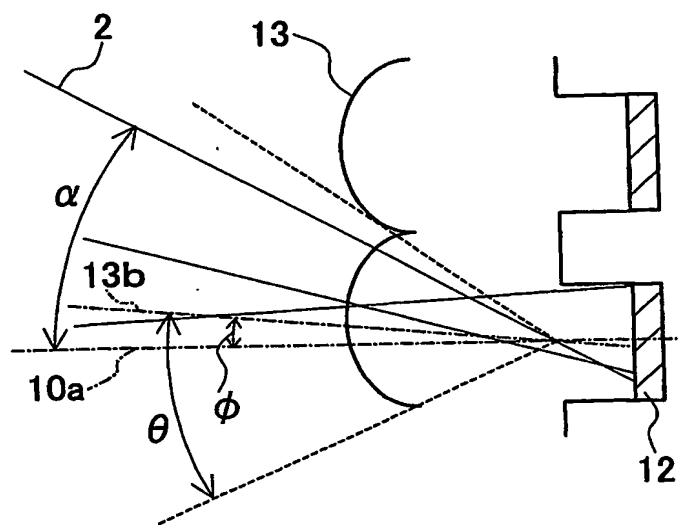
【図 2】



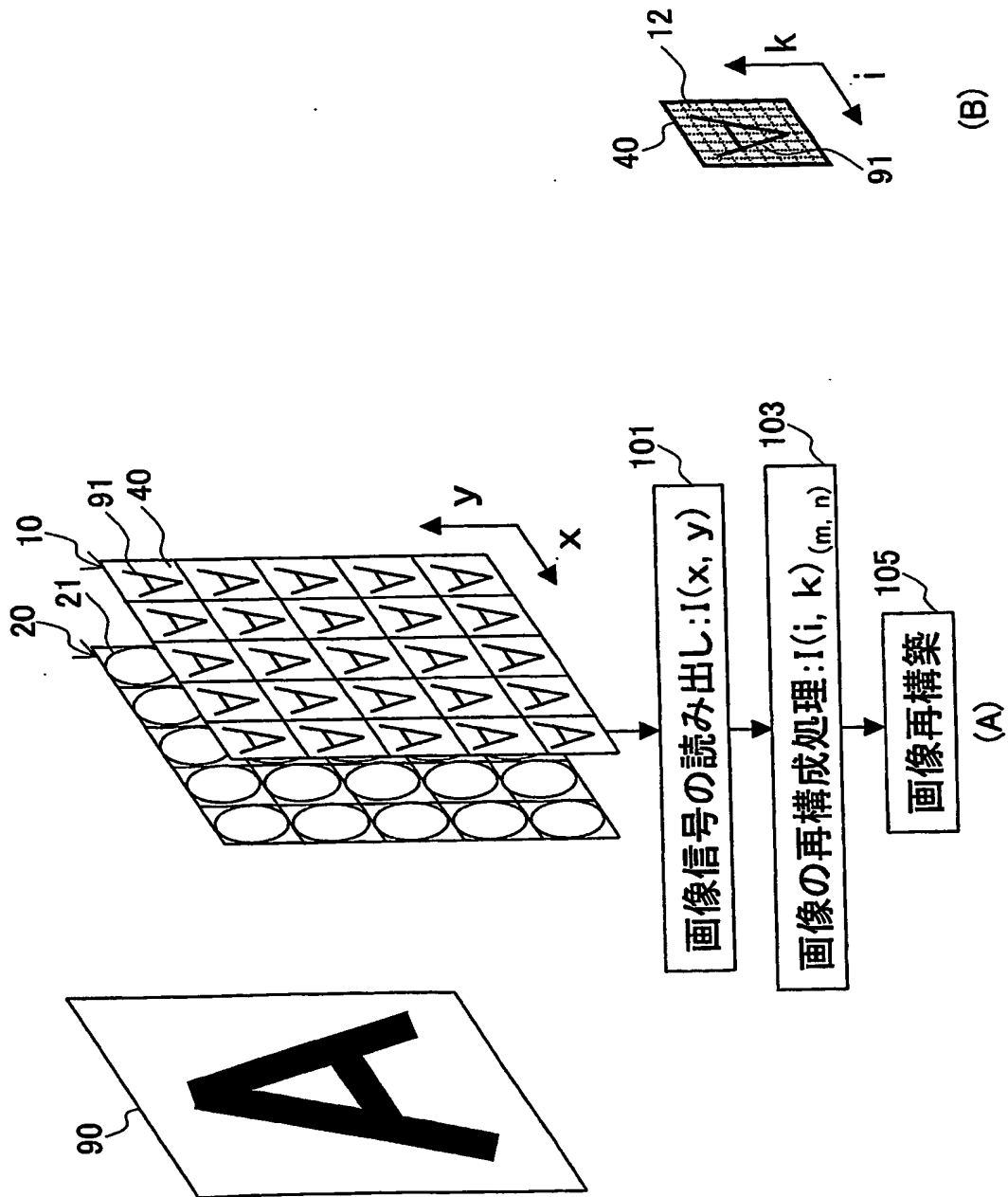
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 各結像ユニットにおいて、光損失が少なく、且つ迷光の発生を抑えることができる、周辺部まで高画質の画像を得ることができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 固体撮像素子 10 は、光電変換機能を有する多数の画素 11 と、画素 11 に一対一に対応する多数の画素レンズ 13 とを備える。微小レンズアレイ 20 は、複数の微小レンズ 21 を備える。1つの微小レンズ 21 と複数の画素 11 と複数の画素レンズ 13 とが1つの結像ユニット 40 を構成し、各結像ユニット 40 ごとに微小レンズ 21 が対応する複数の画素 11 に被写体像を結像する。各結像ユニット 40 において、各画素レンズ 21 の光軸は対応する画素 10 の中心線に対して微小レンズ 21 の光軸に接近する方向に位置ずれしている。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 4 - 1 9 4 1 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社